

Evolution of weight and height of children with congenital heart disease undergoing surgical treatment

Evolução pondero-estatural de crianças com cardiopatias congênicas submetidas a tratamento cirúrgico

Murilo Bertazzo Peres¹, Ulisses Alexandre Croti², MD, PhD; Moacir Fernandes de Godoy², MD, PhD; Carlos Henrique De Marchi², MD, PhD; Sírio Hassem Sobrinho², MD, PhD; Lilian Beani², MD, PhD; Airton Camacho Moscardini² MD, PhD; Domingo Marcolino Braile², MD, PhD

DOI: 10.5935/1678-9741.20140036

RBCCV 44205-1546

Abstract

Objective: To evaluate the height and weight development of children with congenital heart disease undergoing surgery with the goal of determining when they reach the threshold of normal development and whether there are differences between patients with developmental pattern below the level of normality preoperatively (z-score < -2 for the analyzed parameter) in comparison to the total group of cardiac patients.

Methods: We prospectively followed up 27 children undergoing operation into five time periods: preoperatively and at four subsequent outpatient appointments: 1st month, 3rd month, 6th month and 12th month after hospital discharge. The anthropometric parameters used were median z-score (MZ), weight (WAZ), height (HAZ), subscapular skinfold (SSFAZ), upper arm circumference (UAC) and triceps skinfold (TSFAZ). The evolution assessment of the parameters was performed by analysis of variance and comparison with the general normal population from unpaired t test, both in the total group of cardiac patients, and in subgroups with preoperative parameters below the normal level (Zm < -2).

Results: In the total group there was no significant evolution of MZ of all parameters. WAZ was statistically lower than the normal population until the 1st month of follow-up ($P=0.028$); HAZ only preoperatively ($P=0.044$), SSFAZ in the first month ($P=0.015$) and at 12th month ($P=0.038$), UAC and TSFAZ were always statistically equal to the general population. In patients whose development was below the level of normality, there were important variation of WAZ ($P=0.002$), HAZ ($P=0.001$) and UAC ($P=0.031$) after the operation, and the WAZ was lower than the normal population until the 3rd month ($P=0.015$); HAZ and UAC, until the first month ($P=0.024$ and $P=0.039$ respectively), SSFAZ, up to the 12th month ($P=0.005$), the TSFAZ only preoperatively ($P=0.011$).

Conclusion: The operation promoted the return to normalcy for those with heart disease in general within up to three months, but for the group of patients below normal developmental pattern of the return occurred within 12 months.

Descriptors: Congenital heart disease. Child Development. Growth. Operation. Anthropometry.

¹Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, SP.

²Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, Hospital de Base de São José do Rio Preto (FUNFARME / FAMERP), São José do Rio Preto, SP.

Trabalho realizado no Hospital de Base – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, SP, Brasil.

Endereço para correspondência:

Ulisses Alexandre Croti
Av. Brigadeiro Faria Lima, 5544 – sala 7 - São José do Rio Preto, SP, Brasil –
CEP 15090-000
E-mail: uacroti@uol.com.br; uacroti@cardiol.br

O estudo recebeu auxílio financeiro do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (BIC2009/2010) da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP).

Artigo recebido em 6 de junho de 2013
Artigo aprovado em 14 de setembro de 2013

Abreviaturas, acrônimos & símbolos	
CIV	Comunicação interventricular
CIA	Comunicação interatrial
CoAo	Coarctação de aorta
DP	Desvio padrão
DSAVP	Defeito do septo atrioventricular parcial
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCA	Persistência do canal arterial
SUS	Sistema Único de Saúde
ZA/I	Altura/idade
ZmPCT/I	Prega cutânea tricípital/idade
Zm	Z-scores médios
ZP/I	Peso/idade
ZPB/I	Perímetro braquial/idade
ZPCS/I	Prega cutânea subescapular/idade
ZPCT/I	Prega cutânea tricípital/idade
T4F	Cianogênica tetralogia de Fallot

Resumo

Objetivo: Avaliar a evolução pênodo-estatural de crianças com cardiopatias congênitas submetidas a tratamento cirúrgico com intuito de determinar quando atingem o limiar de desenvolvimento normal e se há diferenças entre pacientes com padrão de desenvolvimento abaixo do patamar da normalidade no pré-operatório (z-score < -2 para o parâmetro analisado) em relação ao grupo total de cardiopatas.

Métodos: Acompanhamento prospectivamente de 27 crianças submetidas à operação em cinco períodos: pré-operatório e em quatro subseqüentes retornos ambulatoriais: 1º mês, 3º mês, 6º

mês e 12º mês após a alta hospitalar. Os parâmetros antropométricos usados foram a média do z-score (Zm) do peso (ZmP/I), da altura (ZmA/I), prega cutânea subescapular (ZmPCS/I), perímetro braquial (ZmPB/I) e prega cutânea tricípital (ZmPCT/I). A avaliação da evolução dos parâmetros foi feita pela análise de variância e a comparação com a população geral normal pelo teste t não pareado, tanto no grupo total dos cardiopatas, quanto nos subgrupos com parâmetros pré-operatórios abaixo do patamar da normalidade (Zm < -2).

Resultados: No grupo total não houve evolução significativa dos Zm de todos os parâmetros. O ZmP/I foi estatisticamente menor que da população normal até o 1º mês de seguimento (P=0,028); o ZmA/I, somente no pré operatório (P=0,044); o ZmPCS/I, no o 1º mês (P=0,015) e no 12º mês (P=0,038); o ZmPB/I e o ZmPCT/I sempre foram estatisticamente iguais ao da população geral. Nos pacientes com desenvolvimento abaixo do limiar da normalidade houve variação importante do ZmP/I (P=0,002), do ZmA/I (P=0,001) e do ZmPB/I (P=0,031) após a operação, sendo que o ZmP/I foi menor que da população normal até o 3º mês (P=0,015); o ZmA/I e o ZmPB/I, até o 1º mês (P=0,024 e P=0,039 respectivamente); o ZmPCS/I, até o 12º mês (P=0,005); o ZmPCT/I, somente no pré-operatório (P=0,011).

Conclusão: A operação promoveu o retorno à normalidade para os cardiopatas em geral dentro de até três meses, porém para o grupo de pacientes abaixo do padrão normal de desenvolvimento o retorno ocorreu em até 12 meses.

Descritores: Cardiopatia Congênita. Desenvolvimento Infantil. Crescimento. Cirurgia. Antropometria.

INTRODUÇÃO

A prevalência das cardiopatias congênitas é de aproximadamente 6/1000 crianças nascidas vivas, sendo a mais frequente anomalia congênita grave e tendo implicações importantes na taxa de mortalidade no primeiro ano de vida^[1,2]. Em nosso meio, Guitti estimou a prevalência de 5,4/1000 nascidos vivos, sendo a comunicação interventricular (CIV) a lesão mais encontrada^[3].

As cardiopatias congênitas habitualmente causam alterações no desenvolvimento, principalmente na altura e peso, os quais quando aferidos apresentam-se abaixo da média normal para a idade^[4-8]. Essas alterações usualmente são multifatoriais, podendo ser tanto de causas cardíacas quanto extracardíacas^[8-10].

O avanço das cirurgias corretivas teve grande impacto na melhora do desenvolvimento pondero-estatural desses pacientes^[11-14], porém, sempre na dependência de alguns fatores como a gravidade do hipodesenvolvimento inicial, da presença ou não de cianose, do estado hemodinâmico, causas pré-natais e fundamentalmente do tipo de cardiopatia^[12-20].

As divergências sobre como essas crianças podem se desenvolver após a operação nos motivou a avaliar a evolução

pondero-estatural com intuito de determinar quando atingem o limiar de desenvolvimento normal e se há diferenças entre pacientes com padrão de desenvolvimento abaixo do patamar da normalidade no pré-operatório (z-score < -2 para o parâmetro analisado) em relação ao grupo total de cardiopatas.

MÉTODOS

No período de outubro de 2009 a junho de 2011, foram estudadas 27 crianças com cardiopatias congênitas internadas para realização de cirurgia corretiva no Serviço de Cirurgia Cardiovascular Pediátrica de São José do Rio Preto, Hospital de Base – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), SP, Brasil.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (parecer nº 181/2009 e protocolo nº 3088/2009).

A idade média foi de 27,6 meses, variando de 3 a 115 meses, com desvio padrão de 26,7 meses e mediana de 20,1 meses. Doze eram do sexo masculino (44,4%). O diagnóstico em 17 crianças foi de cardiopatia acianogênica, sendo sete com CIV, cinco com comunicação interatrial (CIA), um com defeito do septo atrioventricular parcial (DSAVP), dois com persistência do canal arterial (PCA) e dois com coarctação de

aorta (CoAo). As outras 10 crianças apresentavam a cardiopatia cianogênica tetralogia de Fallot (T4F).

Foram incluídas no estudo crianças as quais as famílias aceitaram o Termo de Consentimento Informado para acompanhamento ambulatorial por período mínimo de um ano. Excluiu-se pacientes prematuros, portadores de síndromes genéticas e ou com desnutrição de causa não cardíaca.

Foram mensurados o peso, altura, prega cutânea subescapular, perímetro braquial e prega cutânea tricípital, nos períodos pré-operatório e em quatro subsequentes retornos ambulatoriais: 1º mês, 3º mês, 6º mês e 12º mês após a alta hospitalar.

O peso foi determinado com balança pediátrica devidamente calibrada^[21-23]. As medidas foram determinadas com o auxílio de uma balança pediátrica Filizola® digital, com valor máximo de 15kg e divisão de 5g.

Utilizamos também um adipômetro da marca Sanny® com precisão de décimos de milímetro, uma fita métrica graduada em milímetro e um antropômetro infantil para obtenção da medida da altura^[21-23].

A prega cutânea subescapular foi determinada obliquamente ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula^[23].

O perímetro braquial foi obtido como sendo a medida da circunferência no terço médio do braço^[23].

A prega cutânea tricípital foi mensurada na face posterior do braço, no ponto médio entre a borda súpero-lateral do acrômio e a borda inferior do olécrano. A medição foi realizada seguindo o eixo longitudinal do membro^[23].

Todas as crianças foram mensuradas pelo mesmo avaliador, com os mesmos instrumentos e no mesmo ambiente, ou seja, no ambulatório de cardiopediatria do Hospital de Base. Cada medida foi repetida três vezes e o valor médio encontrado foi o considerado para o estudo^[21-23].

Os z-scores foram calculados sempre com relação à idade, sendo para o peso/idade (ZP/I), altura/idade (ZA/I), perímetro braquial/idade (ZPB/I), prega cutânea subescapular/idade (ZPCS/I), prega cutânea tricípital/idade (ZPCT/I), com base no programa WHO Anthro da Organização Mundial da Saúde (OMS)^[24,25].

Baseando-se nas curvas de crescimento da OMS, considerou-se valores de z-scores - 2 ou menor, para qualquer parâmetro usado, como sendo abaixo do padrão normal de desenvolvimento pondero-estatural^[24,25].

A análise estatística foi realizada com ajuda do *software: Stats Direct Statistical Software Version 1.9.15*. Os valores das variáveis contínuas foram expressos em médias e desvio padrão (DP). Utilizou-se a Análise de Variância para realizar a comparação da evolução dos valores dos z-scores médios (Zm) no período analisado, para todos os parâmetros antropométricos (ZmP/I, ZmA/I, ZmPB/I, ZmPCS/I, ZmPCT/I), e no caso de detecção de diferença estatisticamente significante

foi feita a análise pós-teste de Dunnet. Utilizando-se o teste t de Student não pareado bicaudal foi realizada a comparação dos valores do Zm em cada período de seguimento com a população geral normal, a qual foi considerada como z-score de 0 e DP de 2.

Esses testes foram aplicados especificamente no grupo total de cardiopatas e nos subgrupos de cardiopatas abaixo do padrão normal de desenvolvimento no pré-operatório de acordo com o parâmetro antropométrico analisado (nos subgrupos de pacientes com z-score abaixo de -2 no pré-operatório para o parâmetro analisado).

Admitiu-se erro alfa de 5% sendo considerados significantes valores de $P \leq 0,05$. A representação foi demonstrada com o auxílio de gráficos Box plot.

RESULTADOS

Todas as mensurações foram aferidas nas 27 crianças no pré-operatório, porém houve algumas falhas no seguimento, sendo que apenas 14 delas foram avaliadas no 1º mês, 16 no 3º mês, 18 no 6º mês e 16 no 12º mês de pós-operatório.

No ZmP/I não houve significância estatística na análise de variância durante o período estudado para o grupo total de cardiopatas ($P=0,081$). Para o grupo com o ZmP/I abaixo do padrão normal de desenvolvimento referente ao pré-operatório a análise de variância demonstrou significância estatística ($P=0,002$), sendo que a análise pós-teste demonstrou diferença estatística no ZmP/I do pré-operatório com o ZmP/I do 6º mês ($P=0,011$) e do 12º mês ($P=0,006$).

O ZmP/I do grupo total de cardiopatas foi significativamente menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P=0,008$) e no 1º mês de acompanhamento ($P=0,028$). O ZmP/I no grupo abaixo do padrão normal de desenvolvimento foi menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P<0,001$), no 1º mês ($P=0,001$), no 3º mês ($P=0,015$), e no 6º mês ($P=0,047$) de acompanhamento.

As Figuras 1 e 2 demonstram a evolução do ZmP/I para o grupo total dos cardiopatas e para o grupo dos cardiopatas com ZmP/I no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento.

No ZmA/I não houve significância estatística na análise de variância durante o período estudado para o grupo total de cardiopatas ($P=0,182$). Para as crianças com o ZmA/I no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento a análise de variância demonstrou significância estatística ($P=0,001$), sendo que a análise pós-teste mostrou diferença estatística no ZmA/I do pré-operatório com o ZmA/I do 3º mês ($P=0,040$), do 6º mês ($P=0,007$) e do 12º mês ($P<0,001$).

O ZmA/I do grupo total de cardiopatas foi significativamente menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P=0,044$). O ZmA/I no grupo abaixo do padrão normal de desenvolvimento foi menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P=0,028$), no 1º mês ($P=0,024$) de acompanhamento.

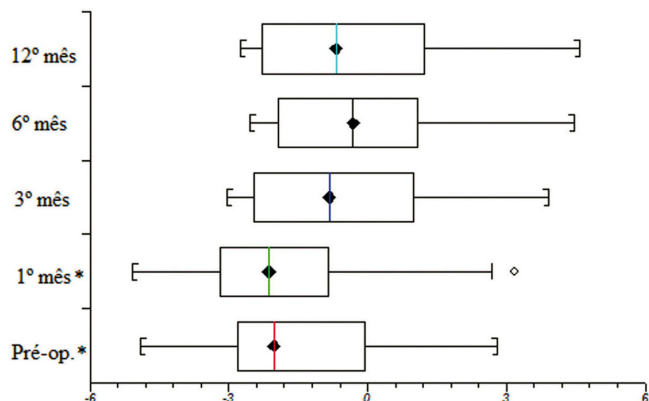


Fig. 1 - Evolução dos z-scores médios para o peso/idade (ZmP/I) em todo o grupo de cardiopatas. Análise de variância com $P=0,081$. (*) O ZmP/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório e no primeiro mês.

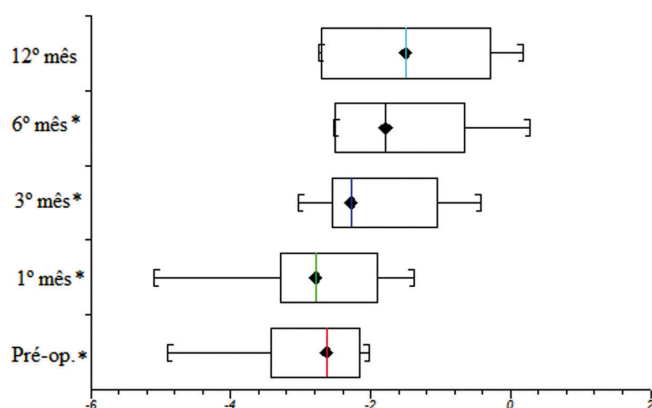


Fig. 2 - Evolução dos z-scores médios para o peso/idade (ZmP/I) nos cardiopatas com ZmP/I do pré-operatório que se encontrava abaixo do padrão normal de desenvolvimento. Análise de variância com $P=0,002$. (*) O ZmP/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório, primeiro, terceiro e sexto meses.

As Figuras 3 e 4 demonstram a evolução do ZmA/I para o grupo total dos cardiopatas e para o grupo dos cardiopatas Com ZmA/I no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento.

No ZmPB/I não houve significância estatística na análise de variância para o grupo total de cardiopatas ($P=0,266$). Para as crianças com ZmPB no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento, a análise de variância demonstrou significância estatística ($P=0,031$), sendo que a análise pós-teste demonstrou diferença estatística no ZmPB/I do pré-operatório com o do 6º mês ($P=0,045$) e do 12º mês ($P=0,031$).

O ZmPB/I do grupo total de cardiopatas não foi significativamente menor que o da população geral em nenhum período. O ZmPB/I no grupo abaixo do padrão normal de desenvolvimento foi menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P=0,058$) e no 1º mês ($P=0,036$).

As Figuras 5 e 6 mostram a evolução do ZmPB/I para o grupo total dos cardiopatas e para o grupo dos cardiopatas abaixo do padrão normal de desenvolvimento.

No ZmPCS/I não houve significância estatística na análise de variância para o grupo total de cardiopatas ($P=0,514$). Para as crianças com ZmPCS/I no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento, a análise de variância também não demonstrou significância estatística ($P=0,101$).

O ZmPCS/I do grupo total de cardiopatas foi significativamente menor que o da população geral no pré-operatório ($P<0,001$), no 1º mês ($P=0,015$) e no 12º mês ($P=0,038$). O ZmPCS/I no grupo abaixo do padrão normal de desenvolvimento foi menor que o da população geral no pré-operatório ($P<0,001$), no 1º mês ($P=0,066$), no 3º mês ($P=0,004$), no 6º mês ($P=0,038$) e no 12º mês ($P=0,005$).

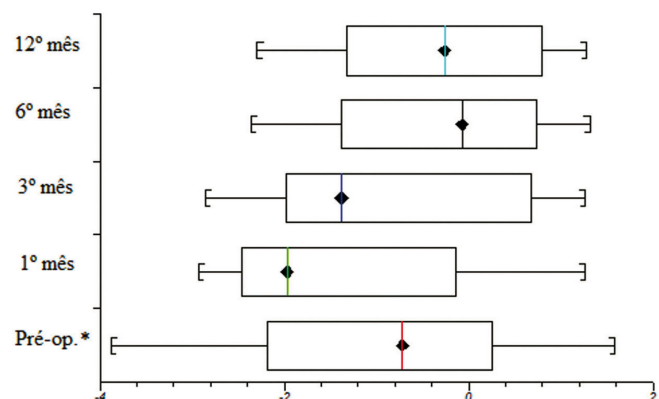


Fig. 3 - Evolução dos z-scores para a altura/idade (ZmA/I) em todo o grupo de cardiopatas. Análise de variância com $P=0,182$. (*) O ZmA/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório.

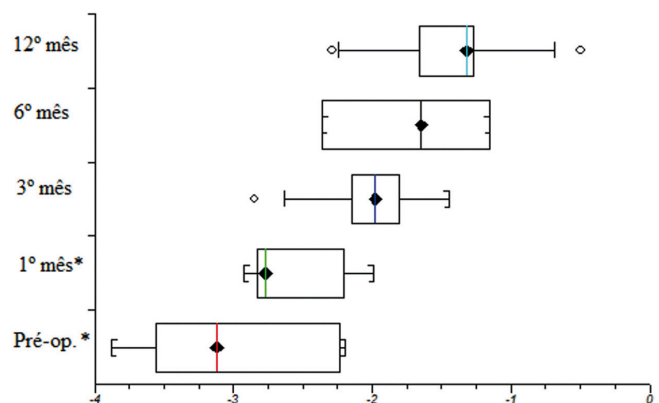


Fig. 4 - Evolução dos z-scores para altura/idade (ZmA/I) nos cardiopatas com ZmA/I no pré-operatório que se encontrava abaixo do padrão normal de desenvolvimento. Análise de variância com $P=0,001$. (*) O ZmA/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório e no primeiro mês.

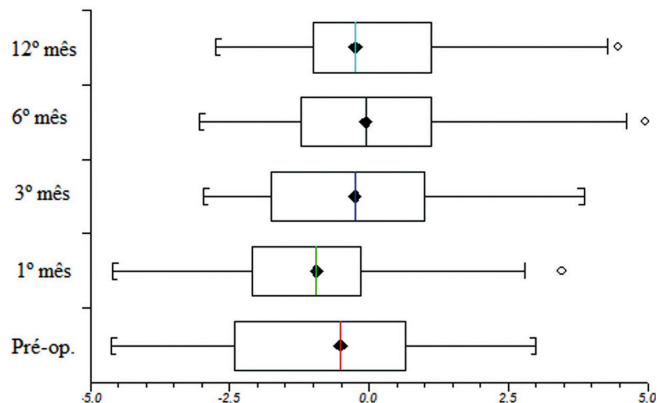


Fig. 5 - Evolução dos z-scores para o perímetro braquial/idade (ZmPB/I) em todo o grupo de cardiopatas. Análise de variância com $P=0,266$. Não houve diferença com a população geral.

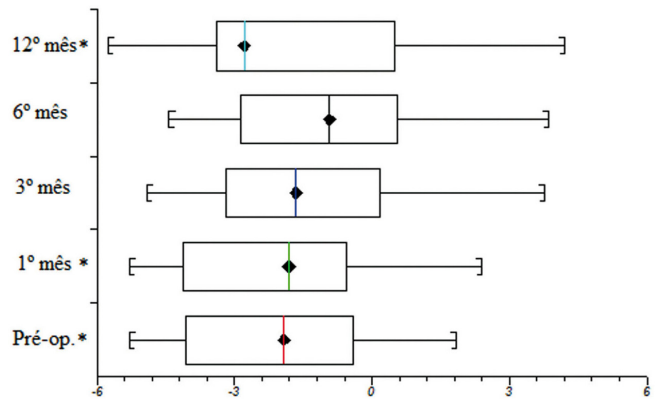


Fig. 7 - Evolução dos z-scores para a prega cutânea subescapular/idade (ZmPCS/I) em todo o grupo de cardiopatas. Análise de variância com $P=0,514$. (*) O ZmPCS/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório, primeiro e último meses de acompanhamento.

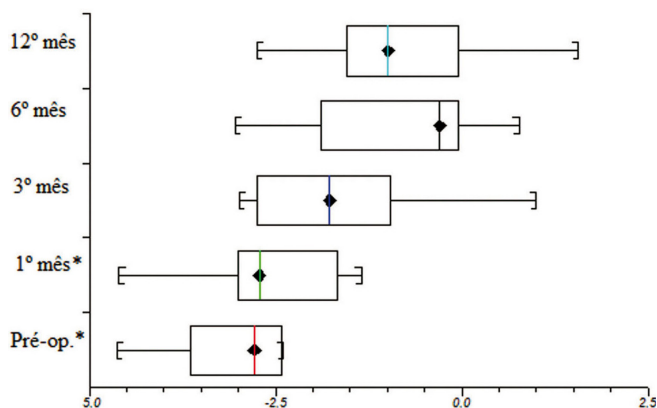


Fig. 6 - Evolução dos z-scores para o perímetro braquial/idade (ZmPB/I) nos cardiopatas com ZmPB/I no pré-operatório que se encontrava abaixo do padrão normal de desenvolvimento. Análise de variância com $P=0,031$. (*) O ZmPB/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório e no primeiro mês.

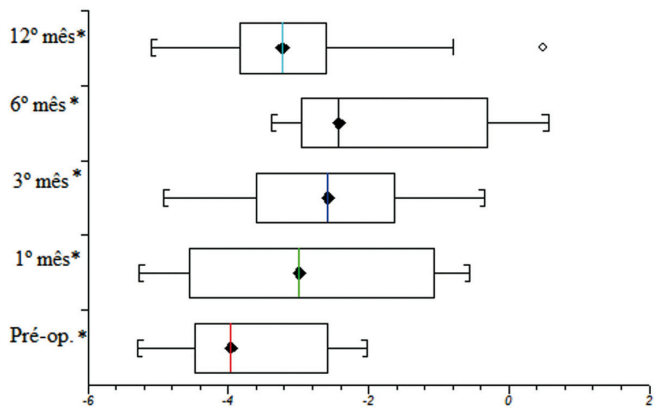


Fig. 8 - Evolução dos z-scores para a prega cutânea subescapular/idade (ZmPCS/I) nos cardiopatas com ZmPCS/I no pré-operatório que se encontrava abaixo do padrão normal de desenvolvimento. Análise de variância com $P=0,101$. (*) O ZmPCS/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral no pré-operatório e em todos os meses de acompanhamento.

As Figuras 7 e 8 mostram a evolução do ZmPCS/I para o grupo total dos cardiopatas e para o grupo dos cardiopatas abaixo do padrão normal de desenvolvimento.

No ZmPCT/I não houve significância estatística na análise de variância para o grupo total de cardiopatas ($P=0,819$). Para as crianças com ZmPCT/I no pré-operatório abaixo do padrão normal de desenvolvimento, a análise de variância também não mostrou significância estatística ($P=0,054$).

O ZmPCT/I do grupo total de cardiopatas não foi significativamente menor que o da população geral nos períodos analisados. No grupo abaixo do padrão normal de desenvolvimento foi menor que o da população geral somente no pré-operatório ($P=0,011$), como pode ser observado nas Figuras 9 e 10.

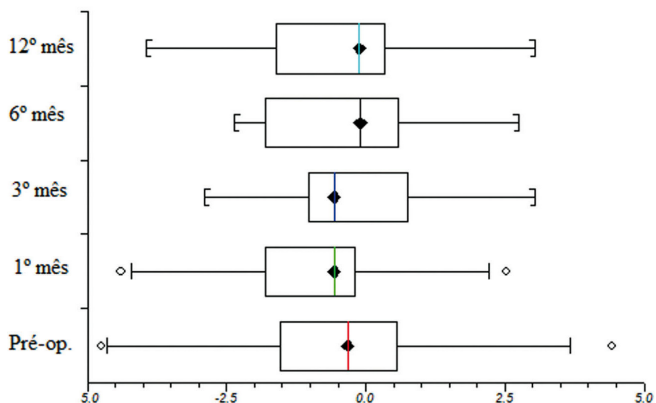


Fig. 9 - Evolução dos z-scores para a prega cutânea tricipital/idade (ZmPCT/I) em todo o grupo de cardiopatas. Análise de variância com $P=0,819$. Não houve diferença com a população geral.

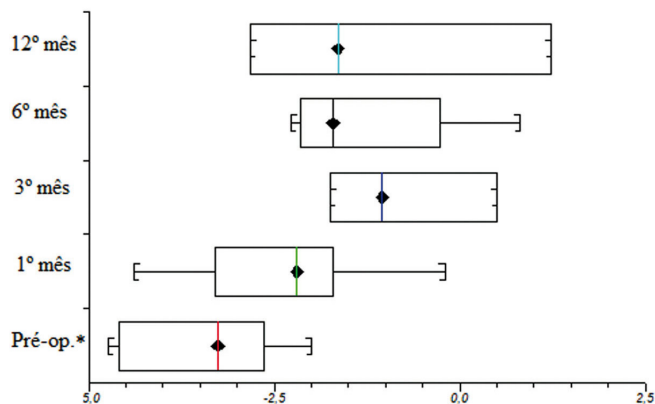


Fig. 10 - Evolução dos z-scores para a prega cutânea tricipital / idade (ZmPCT/I) nos cardiopatas com ZmPCT/I no pré-operatório que se encontrava abaixo do padrão normal de desenvolvimento. Análise de variância com $P=0,054$. (*) O ZmPCT/I foi significativamente menor quando comparado com a população geral apenas no pré-operatório.

DISCUSSÃO

Como já citado por diversos autores, os pacientes com cardiopatias congênitas apresentam déficit no desenvolvimento pênodo-estatural^[4-6,8,17]. A baixa ingestão energética, o hipermetabolismo^[8,9] e a hipóxia celular^[9] são fatores que diminuem a disponibilidade de energia e dificultam a adoção de uma dieta adequada para essas crianças, contribuindo para seu atraso no desenvolvimento^[10,15].

Fatores hemodinâmicos como cianose, hipertensão arterial e insuficiência cardíaca são apontados como agravantes do gasto energético, e, portanto, do atraso pênodo-estatural^[7,14,15,17,20]. Destes, a hipertensão arterial pulmonar parece ser o de maior relevância, por aumentar o consumo de oxigênio pelo ventrículo direito, o qual muitas vezes pode estar hipertrofiado ou dilatado por sobrecarga volumétrica^[7,15,17,20].

Fatores de restrição do potencial do crescimento também são implicados no atraso de crescimento dos cardiopatas, como baixo peso ao nascer, pequeno para a idade gestacional e síndromes genéticas associadas^[7,11,17].

No grupo total dos cardiopatas, o presente estudo não observou variação significativa dos Zm de todos os parâmetros analisados durante os primeiros 12 meses após a operação, o qual pode ser comprovado pela análise de variância. Isso pode indicar que esses parâmetros necessitam de acompanhamento ambulatorial maior que um ano para demonstrar variação significativa nesse grupo específico de pacientes, além de também sugerir que a amostra foi insuficiente ou pequena para o estudo proposto.

Já nos grupos dos cardiopatas com os parâmetros abaixo do padrão normal de desenvolvimento no pré-operatório, ou seja, aqueles com z-score abaixo de -2, houve variação sig-

nificativa do peso, altura e perímetro braquial, indicando que a cirurgia corretiva foi de extrema importância para a rápida recuperação pênodo-estatural.

O peso e a altura mostraram-se bons parâmetros para a análise da evolução no grupo total de cardiopatas, com recuperação já nos 3º e 1º mês respectivamente, tornando-se estatisticamente iguais à população geral. O mesmo ocorreu com o grupo de pacientes com padrão de desenvolvimento abaixo do normal no pré-operatório para o peso e altura, também com recuperação já nos 12º e 3º mês. Logo, o peso e a altura parecem ser os melhores parâmetros para acompanhamento ambulatorial de rotina.

O ZmPCT/I e o ZmPB/I do grupo total de cardiopatas não foram menores que o da população geral nos períodos de tempo analisado, ou seja, sempre estiveram dentro da normalidade, mostrando que esses parâmetros talvez não sejam úteis na população dos cardiopatas em geral como ferramentas de análise da evolução pênodo-estatural, pois necessitam de um comprometimento inicial grave para estarem alterados. Já nos grupos dos cardiopatas abaixo do padrão normal de desenvolvimento no pré-operatório para os mesmos parâmetros, após a operação houve normalização já no 1º mês para a prega cutânea tricipital e no 3º mês para o perímetro braquial, mostrando que talvez esses parâmetros sejam úteis no acompanhamento de crianças gravemente desnutridas, sendo principalmente o ZmPB/I, que apresentou variação estatisticamente significativa e indicou ser um parâmetro de rápida melhora após a cirurgia cardíaca corretiva.

O ZmPCS/I no grupo total dos cardiopatas mostrou recuperação a partir do 3º mês de seguimento, porém, provavelmente não é um parâmetro muito confiável, pois pela dificuldade de sua mensuração pode gerar erros de medida, o que talvez explique o acontecido no 12º mês de acompanhamento, com queda da recuperação em relação a população geral. Além disso, no grupo dos cardiopatas abaixo do padrão de desenvolvimento no pré-operatório para a prega cutânea subescapular, a medida manteve-se abaixo da população geral em todo seguimento, indicando que provavelmente seja um parâmetro de recuperação tardia em desnutridos e, portanto, necessita de maior tempo de acompanhamento para analisar a recuperação aos parâmetros de normalidade.

Inúmeros estudos demonstram que após a correção cirúrgica as crianças cardiopatas beneficiam-se com a recuperação ao seu estado de desenvolvimento normal em até um ano^[11-15], o que está em acordo com nossos achados. Vaidynathan et al.^[14] também chegaram a resultados semelhantes aos nossos, com aumento significativo do ZmP/I e ZmP/A a partir do 3º mês de acompanhamento.

Entretanto, poucos trabalhos contemplam os perímetros e pregas cutâneas para avaliar o desenvolvimento, sendo que Silva et al.^[4] correlacionaram positivamente a prega cutânea subescapular com valores de percentis de peso e altura com a idade, corroborando com nossos achados de que essa medida

antropométrica pode ser útil no acompanhamento de crianças cardiopatas para verificar o grau de desnutrição, apesar de suas dificuldades técnicas, já que as cardiopatias além de cursar com o comprometimento das reservas energéticas corporais apresentam geralmente baixo aporte calórico e lipídico^[10], o que favorece o comprometimento da reserva subcutânea no local mensurado.

Nosso estudo demonstrou que as crianças mais gravemente desnutridas no pré-operatório foram as mais beneficiadas com a operação, aumentando seus parâmetros pondero-estaturais dentro do primeiro ano, o que está de acordo com a literatura. No entanto, essa recuperação é mais lenta que nos indivíduos em geral, justamente por causa do grau de desnutrição no pré-operatório^[13-16].

Principais limitações do estudo

Por se tratar de um estudo prospectivo que exigia o acompanhamento periódico das crianças e a totalidade delas serem atendidas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), em um centro terciário de referência que atende uma ampla área geográfica, enfrentamos como principais fatores limitantes a dificuldade econômica das famílias e a distância para os constantes retornos ambulatoriais. Assim, o número de pacientes não foi constante nos meses previamente determinados de acompanhamento, o que, em parte, foi compensado pela adequada análise estatística.

Não foram contempladas variáveis hemodinâmicas ou clínicas como hipertensão pulmonar ou grau de cianose pré-operatória, as quais constantemente são citadas na literatura como agravante na recuperação pondero-estatural^[7,15,17].

Também não foi avaliado o peso ao nascimento, o qual é sabido como fator de piora no desenvolvimento pondero-estatural^[6,7,14], porém, foram excluídas crianças prematuras.

CONCLUSÃO

As crianças portadoras de cardiopatias congênicas submetidas à operação retornam à evolução pondero-estatural normal em até 3 meses, sendo que aquelas que estão abaixo do padrão normal de desenvolvimento no pré-operatório são as mais beneficiadas e retornam à normalidade em até 12 meses.

Papéis & responsabilidades dos autores	
MBP	Autor principal
UAC	Coautor
MFG	Coautor
CHM	Coautor
SHS	Coautor
LB	Coautor
ACM	Coautor
DMB	Coautor

REFERÊNCIAS

1. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(12):1890-900.
2. Rivera IR, Silva MAM, Fernandes JMG, Thomaz ACP, Soriano CFR, Souza MGB. Cardiopatia congênita no recém-nascido: da solicitação do pediatra à avaliação do cardiologista. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(1):6-10.
3. Guitti JCS. Aspectos epidemiológicos das cardiopatias congênicas em Londrina, Paraná. *Arq Bras Cardiol.* 2000;74(5):395-9.
4. Silva VM, Lopes MVO, Araujo TL. Evaluation of the growth percentiles of children with congenital heart disease. *Rev. Latinoam Enferm.* 2007;15(2):298-303.
5. Tefuarani N, Hawker R, Vince J, Sleight A, Williams GM. Surgical programme at Royal Alexandra Hospital, Sidney, for Papua New Guinea children with congenital heart disease, 1978-1994. *J Paediatr Child Health.* 2002;38(2):178-82.
6. Amorim LFP, Pires CAB, Lana AMAL, Campos AS, Aguiar RALP, Tibúrcio JD, et al. Apresentação das cardiopatias congênicas diagnosticadas ao nascimento: análise de 29.770 recém-nascido. *J Pediatr.* 2008;84(1):83-90.
7. Levy RJ, Rosenthal A, Miettinen OS, Nadas AS. Determinants of growth in patients with ventricular septal defect. *Circulation.* 1978;57(4):793-7.
8. Menon G, Poskitt EM. Why does congenital heart disease cause failure to thrive? *Arch Dis Child.* 1985;60(12):1134-9.
9. Weintraub RG, Menahem S. Growth and congenital heart disease. *J Paediatr Child Health.* 1993;29(2):95-8.
10. Vieira TCL, Trigo M, Alonso RR, Ribeiro RHC, Cardoso MRA, Cardoso ACA, et al. Avaliação do consumo alimentar de crianças de 0 a 24 meses com cardiopatia congênita. *Arq Bras Cardiol.* 2007;89(4):219-24.
11. Bravo-Valenzuela NJM, Passarelli MLB, Coates MV, Nascimento LFC. Recuperação pôn timero-estatural em crianças com síndrome de Down e cardiopatia congênita. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2011;26(1):61-8.
12. Cheung MM, Davis AM, Wilkinson JL, Weintraub RG. Long term somatic growth after repair of tetralogy of Fallot: evidence for restoration of genetic growth potential. *Heart.* 2003;89(11):1340-3.
13. Schuurmans FM, Pulles-Heintzberger CF, Gerver WJ, Kester AD, Forget PP. Long-term growth of children with congenital heart disease: a retrospective study. *Acta Paediatr.* 1998;87(12):1250-5.
14. Vaidynathan B, Nair SB, Sundaram KR, Babu UK, Shivaprakasha K, Rao SG, et al. Malnutrition in children with congenital heart disease (CHD) determinants and short term impact of corrective intervention. *Indian Pediatr.* 2008;45(7):541-6.

15. Tokel K, Azak E, Ayabakan C, Varan B, Aşlamaci SA, Mercan S. Somatic growth after corrective surgery for congenital heart disease. *Turk J Pediatr.* 2010;52(1):58-67.
16. Manso PH, Carmona F, Jácomo AD, Bettiol H, Barbieri MA, Carlotti AP. Growth after ventricular septal defect repair: does defect size matter? A 10-year experience. *Acta Paediatr.* 2010;99(9):1356-60.
17. Varan B, Tokel K, Yilmaz G. Malnutrition and growth failure in cyanotic and acyanotic congenital heart disease with and without pulmonary hypertension. *Arch Dis Child.* 1999;81(1):49-52.
18. Pinheiro DGM, Pinheiro CHJ, Marinho MJF. Comprometimento do desenvolvimento pondo-estatural em crianças portadoras de cardiopatias congênitas com shunt cianogênico. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2008;21(2):98-102.
19. Huber J, Peres VC, Santos TJ, Beltrão LF, Baumont AC, Cañedo AD, et al. Cardiopatias congênitas em um serviço de referência: evolução clínica e doenças associadas. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(3):333-8.
20. Leite HP, Carvalho ACC, Fisberg M. O estado nutricional de crianças portadoras de cardiopatia congênita com shunt esquerda-direita: importância da presença de hipertensão pulmonar. *Arq Bras Cardiol.* 1995;65(5):403-7.
21. Vannucchi H, Unamuno MRL, Marchini JS. Avaliação do estado nutricional. *Medicina (Ribeirão Preto).* 1996;29(1):5-18.
22. Marcondes E. *Pediatria Básica.* 9. ed. São Paulo: Sarvier; 2002.
23. Frisancho AR. *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status.* 1. ed. Ann Arbor: University of Michigan Press; 1990.
24. WHO. Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development.* Geneva: World Health Organization; 2006.
25. WHO. Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: Methods and development.* Geneva: World Health Organization; 2007.